

新工科教育模式下的课程教学方法研究

——以“道路勘测设计”为例

陈志为, 高婧

(厦门大学 建筑与土木工程学院, 福建 厦门)

摘要: 在新工科教育改革的背景下, 培养高水平人才的目标必须落实到提升课程的教学质量。授课老师应从课程特点、学生能力、兴趣点出发, 因材施教、因势利导地设计每一门课程的教学方法。本文以道路桥梁专业主干课程“道路勘测设计”为例, 分析了课程教学难点, 并在教学环节中探索性地加入包括绘制思维导图、组织设计竞赛、增设软件实践环节等内容。调查表明该项课程改革可以起到激发学生学习热情和提高知识掌握程度的良好效果。

关键词: 新工科; 教学方法; 道路勘测设计; 思维导图

本文引用格式: 陈志为, 等. 新工科教育模式下的课程教学方法研究——以“道路勘测设计”为例[J]. 教育现代化, 2019, 6(36): 116-117, 122.

2016年6月, 我国正式成为国际工程联盟《华盛顿协议》成员, 并于2017年启动新工科建设的新时代中国高等工程教育, 即新工科教育, 提倡学科间的交叉融合, 工工交叉、理工结合、工文渗透, 孕育新交叉专业, 跨院系、跨学科、跨专业培养工程人才的教育模式。同时, 新一轮的工程学科专业认证也正在各地如火如荼地开展, 大多数高校根据认证要求和自身特点重新修订了高等教育的培养目标和毕业要求等, 制定了持续改进的措施。

新工科教育提倡以“学习结果”(Outcome Based Education)为导向, 以及在教育过程中培养和训练学生能力。目前, 我国的大学教育还是通过完成一系列必修课的方式实现, 培养高水平人才的目标必须落实到提升每一门课程的教学质量上。针对每门课程, 应提前设置好课程目标, 围绕教学大纲设计教学内容、考核要点和合理有效的考核方式, 最终通过考核成绩来评价目标的达成度情况。考虑到工程学科不同课程间差异较大, 本文仅以“道路勘测设计”这门课为例, 结合该课程教学所涉及的具体难点问题, 讨论新工科教育模型下的课程教学方法。

一 课程教学难点分析

“道路勘测设计”是土木工程学科道路桥梁专业方向的一门主干课程。课程主要任务是研究汽车行驶与道路各个几何要素关系的基础上, 在保证设计速度、规划交通量的情况下, 确定出适应地形和其

他自然条件的主要技术标准、道路的空间位置和几何形状(尺寸)、其他结构物的位置, 并处理好道路与周围环境的关系等^[1]。从专业角度看, 道路的设计可以分为几何设计和结构设计两大部分, 其中几何设计(或称路线设计)属于“道路勘测设计”课程的研究范畴。对于“道路勘测设计”这门课, 能够让学生深刻理解并完整设计出较为复杂的空间三维实体道路, 是最主要的课程学习目标。若直接从三维设计入手, 这对于学习者的空间想象能力有较高要求。考虑到土木本科三年级学生还很缺乏现场实践经验, 预计很难在有限课时内取得普遍良好的教学效果。于是, 从研究问题的方便性出发, 通常把道路三维设计剖解成道路的平面、纵断面和横断面设计分别研究处理, 在明确平、纵、横这三个基本几何组成各自要求的基础上, 再结合安全性、经济性、环保性以及其它自然条件等作综合考虑与调整。这种教学方法, 可以非常有效地将一个复杂的多维空间问题分解成若干相对较简单的平面问题来加以分析和解决, 使得初学者在短时间内掌握道路几何设计所需知识变得更轻松。从某些特定的观察角度看待复杂事物, 是可以达到快速直观地获取目标关键特征, 但也容易导致让缺乏实践经验的初学者落入“只见树木, 却不见森林”的窘境, 由于对道路设计缺乏整体观念意识, 闹出“盲人摸象”的笑话。为了提高课程教学质量, 本文拟针对教学中遇到的上述难点问题, 探索研究了一套适合该课程的教学新方法。

基金项目: 本文系2018年福建省本科高校一般教学改革研究项目(FBJG20180185)的研究成果。

作者简介: 陈志为, 男, 福建漳州人, 汉族, 副教授, 博士, 研究方向: 桥梁工程。

二 课程教学新方法的探索与研究

(一) 用好思维导图,理清知识点脉络

“道路勘测设计”的每个重要章节都会出现一些新的知识点,例如在纵断面设计这一章,有最小纵坡、最大纵坡、坡长限制、平均坡度、合成坡度、凹形/凸形竖曲线、竖曲线半径、竖距、外距、切线高程、设计高程、平纵线形组合设计等知识点。除此以外,某些特别重要的知识点会贯穿到各个章节中,例如设计车速,它可影响到平面设计中直线的最小长度、圆曲线最小半径、缓和曲线的最小长度;还可影响纵断面设计的竖曲线最小半径、最小坡长和最大坡长;以及横断面设计中弯道上的超高与加宽值。理清每章知识点的脉络关系,可以帮助我们更清晰地记忆、更牢固地掌握课程核心知识。

思维导图是一种可以帮助我们打开大脑潜能的强有力的图解工具^[2]。它从某特定中心主题出发,层层展开分叉,其分支由图形或关键词进行标识,这个过程充分的利用了字体、字号及色彩的变化将放射状思维过程和结果展现出可视化的效果^[3]。例如,对于初学者而言,掌握道路超高与加宽过程设计,即是重点也是难点。为了方便横向排水,道路直线段的横断面通常设计成双向横坡的路拱型;为了避免车辆过弯道由于离心力作用发生横向滑移或横向倾覆,道路圆曲线段的横断面通常设计成内侧加宽外侧超高的全超高型断面;为了让平曲线满足连续性、圆滑性,通常在直线段和圆曲线段之间设置一段缓和曲线段以实现超高、加宽的逐渐过渡。由此可见,道路横断面设计与平面设计的知识点存在着较多交叉,引导学生动手制作思维导图,是可以有效地帮助学生们融会贯通各章节间的知识点,从而提高学习效率、改善学习效果。

(二) 组织设计竞赛,激发学习兴趣

传统的知识传授模式,已经不能满足新时代大学生对于知识获取方式多样化的渴望。他们对于简单直接灌输知识的课堂教学方式开始在某种程度上表现出抗拒,于是出现了“老师台上讲,满头大汗;学生台下听,昏昏欲睡”的场景。探索在“道路勘测设计”课程中引入设计竞赛环节,可成为该课程教学的一大亮点。

开展设计竞赛的时间宜放在“道路勘测设计”教学课程的后半段,此时学生应能初步掌握平面、纵断面和横断面设计相关知识。宜采用丘陵区或其他中等复杂程度的地形图,并从中选择两点作为二级公路的起点与终点,竞赛要求学生能利用所学知识制定出最优的走线方案并能初步绘出道路平面图,设计工作基本上要求学生在课后进行。完成该项设

计任务,初学者主要面临的困难有:(1)看不懂地形图和各类图例符号,无法对道路沿线地形形成整体感觉;(2)不熟悉各级公路的主要技术指标,以及落实到平面设计、纵断面设计的具体参数要求;(3)不懂得如何利用直线、曲线及转角表和逐桩坐标表的计算结果绘制平面设计图。为了保证竞赛的公平性,授课老师除了简单说明设计的任务要求,对共性的难点问题和注意要点统一指导外,整个设计过程基本上可以由学生有主学习和自由创新完成。设计竞赛成果的成绩评定,可以邀请具有丰富公路设计经验的工程师与授课老师共同组成的评委老师组,以及由所有学生组成的大众组,综合双方打分共同决定。宜引导学生们深入思考不同路线方案的利弊,并在最后的成果展示环节中,让学生们制作形象直观的PPT和生动有趣的讲解,打动大众组的同学们将“关键票”投给自己。评委老师组看过所有设计作品后,除了评选较优方案外,应适时地对学生们的路线方案和绘图成果做出点评,指出设计中存在的共性问题,做适当的知识扩展与补充,从而达到通过竞赛促学习的效果。

(三) 增加软件实践环节,开展实例情景教学

长期以来,“道路勘测设计”课程将路线设计分为平面设计、纵断面设计及横断面设计的三个部分分别讲解,导致学生常常难以建立起系统完整的三维路线空间形象。由于空间想象力的不足,学生无法在脑中建立三维路线空间实体,从而科学评价路线优劣并优化设计,设计的道路平面、纵断面和横断面相互之间常缺乏联系^[4]。在计算机辅助设计软件的帮助下,开展实例情景教学,可以有效弥补以上不足。

随着现代计算机技术的迅速发展,计算机辅助制图在工程设计领域已全面推广。以纬地(HINTCAD)为代表的道路设计软件,可采用透视图、三维建模等方式来展示道路的立体空间特性,让学生在设计过程中有更加直观的感受^[5]。在教学中通过纬地软件展示实例情景,引导学生对该案例进行思考、分析和评价,通过独立思考、交流研讨等方式来解决问题,提高分析能力和设计能力。通过课堂讲授中,采用纬地设计软件,针对具体案例的道路路线设计平面、纵断面和横断面以及选线定线内容的多种情况进行解析,让学生可以有身临其境的感觉。例如:在选线部分授课时,可以选取较复杂的山岭区地形图,可在操作纬地软件的同时,通过实例讲解选线原则,也可请学生代表到讲台实际操作体验,从而深刻印象并加深理解。通过开设纬地软件教学课程,课堂上对道路的路线设计过程进行操作演示,课后要求学生完成道路设计的手算部分,并用设计软件

(下转第122页)

六 尚需深入研究的问题

1. 师资队伍建设问题,大学生军事理论课师资力量不强是该课程当前遇到的突出问题,加强军事课教学工作的师资力量建设^[6],大学生军事理论课师资来源、学历层次、教学科研水平等仍制约大学生军事理论课功能的充分发挥,立足现实对辅导员教师队伍可以集体备课,同课异构,提高辅导员老师的授课水平。创设积极条件,探索专职与兼职相结合的道路,加强学习培训,提高教师的专业素质。

2. 教学范式变革问题,从教师主导学生被动学习,到学生主动学习,教师做好引导辅导。

军事理论课慕课应积极进行实践创新,及时改善运行使用中存在的不足,积极优化新时期军事理论课的教学效果。^[7]从传统讲授式的授课形式到基于超星尔雅平台的网络自主学习,借助现代教育技术促进学生更主动的参与学习,做到学以致用,在具

体实践中体悟军事理论的魅力。高校教学管理者如何及时更新教育理念,并主动适应新教育技术的要求是需要深入思考的问题。

参考文献

- [1] 周峰.大学生军事课程教育创新实践模式探究[J].学校党建与思想教育,2018(06):37-39.
- [2] 刘仁能.普通高等学校国防教育课程体系、内容与方法的研究[J].中国农村教育,2018(24):20.
- [3] 胡细根.军事理论教育的与时俱进——评《大学生军事理论课教程》[J].当代教育科学,2015(21):70.
- [4] 庾建设.推进军事课教学改革提升大学生综合素质[J].中国高教研究,2007(04):80-81.
- [5] 蔺玄晋,尹建平.普通高校军事理论课程教学方法和教学手段研究[J].内蒙古师范大学学报(教育科学版),2017,30(08):128-131.
- [6] 张超.依托军事课提高大学生尚武精神和忧患意识[J].中国成人教育,2014(16):88-89.
- [7] 时慧.普通高校军事理论课慕课教学研究[D].东南大学,2017.

(上接第112页)

过程[J].山东化工,2017,46(15):139-140,142.

- [2] 闫丽.基于MOOC资源共享下的SPOC教学模式应用研究[J].教育理论与实践,2018,38(15):51-52.
- [3] 潘小栋,卢艺舟.基于SPOC的“计算机辅助产品表现”课程教学模式重构[J].图学学报,2018,39(1):169-174.
- [4] 张金玲.基于SPOC模式的高校文科计算机基础课程教学有效性提升路径分析[J].中国远程教育,2016,(5):71-75.
- [5] 杜世纯,傅泽田.混合式学习探究[J].中国高教研究,2016,(10):52-55.
- [6] 林晓凡,胡钦太,邓彩玲.基于SPOC的创新能力的培养模式研

究[J].电化教育研究,2015,(10):46-51.

- [7] 汤元军,王道荣.五年制高职教师人格特征对学生发展的影响及对策[J].成人教育,2014,34(11):61-63.
- [8] 许辉.“互联网+”背景下跨境电商实战教学模式构建[J].中国职业技术教育,2018,(2):40-46.
- [9] 王正平.人民教师的修养[M].北京:人民教育出版社,1993.
- [10] 郝建新,郭晓静.互联网+背景下SPOC模式电类实验教学[J].实验室研究与探索,2016,35(9):209-213.
- [11] 何莹.形成性评估为导向的综合评价在“儿科学”课程教学的应用研究[D].重庆:重庆医科大学硕士论文,2014.

(上接第117页)

进行验算,即可巩固课上所学内容,还可加深学生对道路设计成果的空间理解。

三 结束语

课程教学的质量,直接影响到新工科教育模式下的人才培养目标的达成度。授课老师应从课程特点、学生能力、兴趣点出发,因材施教、因势利导地设计每一门课程的教学方法。本文以道路桥梁专业主干课程“道路勘测设计”为例,首先分析了课程教学难点,针对性地提出解决方案,在教学环节中探索性地加入包括绘制思维导图、组织设计竞赛、增设软件实践环节等内容。在课程结束后,通过开展学生对课程改革的满意度调查,结果表明学生更乐于接受改革后的教学方法,并且也表现出了更好

的学习热情和学习效果。

参考文献

- [1] 许金良.道路勘测设计(第四版)[M].北京:人民交通出版社,2016.
- [2] 赵国庆.概念图、思维导图教学应用若干重要问题的探讨[J].电化教育研究,2012,5:78-84.
- [3] 张艳霞.使用思维导图支持探究性学习教学案例研究[D].北京:首都师范大学,2006.
- [4] 王龙,解晓光.《道路勘测设计》课堂教学改革实践[J].中国电力教育,2008,1:78-79.
- [5] 孙宝芸,董雷.测绘工程专业“道路勘测设计”课程教学方法改革——以沈阳建筑大学为例[J].沈阳建筑大学学报(社会科学版),2017,19(5):536-540.